

鋼・コンクリート混合構造による斜材付き π 型ラーメン橋の提案

○（株）銭高組 土木本部技術部

正会員 渡辺 淳

（株）銭高組 土木本部技術部

星 道彦

松尾橋梁（株） 技 術 部

正会員 大畑 和夫

松尾橋梁（株） 技 術 部

正会員 武藤 和好

1. はじめに

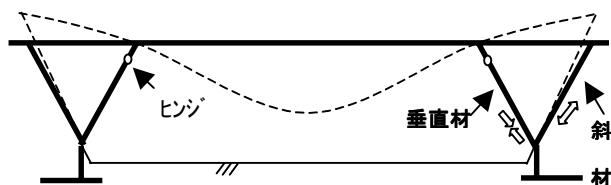
近年、橋梁構造物では構造的合理性ならびに経済的優位性より、鋼とコンクリートのように異種構造材料を組み合わせた混合構造物が注目されている。中でも、波形鋼板ウェブ橋や鋼トラス合成桁橋、さらに完成系の強度部材としては取り扱われていないが、施工性および架設コストの縮減から充填鋼管コンクリートを用いた合成アーチ橋等、新しい構造が現在盛んに採用されるようになってきた。また、従来では鋼・コンクリート合成床版橋のように数多く施工されている橋梁もある。このように、混合構造物は適材適所に鋼またはコンクリートを用いることで、単一材料では得ることができない、優れた構造特性を発揮し、より合理的な構造物を得ることが可能である。

ここでは、こうした混合構造物の利点に着目し、高速自動車道路等を横架する斜材付きコンクリート π 型ラーメン橋の混合構造化への可能性を模索した。

2. 構造選定理由

斜材付き π 型ラーメン橋に着目した要因としては、以下のことがあげられる。

（1）圧縮部材と引張部材が明確な構造



中央径間の正の曲げモーメントが卓越し斜材に引張りが生じる（斜材：引張り材）

垂直材は圧縮が卓越する部材（垂直材：圧縮材）

中央径間部主桁：曲げ部材

（2）新しい構造を提案するのに適した規模

（3）高速道路の建設は先行き不透明だが、依然として需要が考えられる

（4）既設跨道橋の耐震補強が立ち遅れている

予算的問題 / 本線に較べ重要度が低い / 高速道路上で工事が困難

3. 構造特性を考慮した部材変更

2.（1）で示した構造特性から、以下の構成部材を鋼または鋼・コンクリート合成部材に変更することを提案する。

（1）斜材

・ P C 部材 → 鋼部材

（2）垂直材

・ R C 部材 → C F T 部材

（3）中央径間主桁部材

・ P C 部材 → 鋼 桁

4. 部材変更の利点

（1）従来タイプの斜材は引張応力をうち消すために過度の P C 鋼材が配置されていたが、鋼部材に変更することでそれらが省略されかつ、密な鉄筋配置もなくなり施工性が向上する。

（2）垂直材は鉄筋が過密になるほか、メナーゼヒンジ構造部が煩雑である。これを C F T 部材とすることで構築が容易になる。さらに支保工が簡易となる。

（3）中央径間がコンクリート桁から鋼桁となることで死荷重が軽減でき下部工を縮小できる。支保工が不要となる。

また、工事全般において現場施工が少なくなることで、工期の短縮が可能となる点や、品質の向上にも十分寄与できると考えられる。

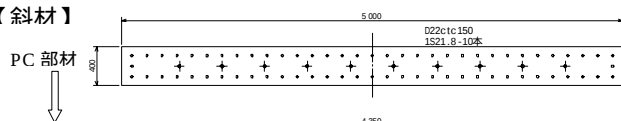
キーワード：斜材付き π 型ラーメン橋、複合構造、混合構造、C F T

連絡先：〒163-1024 都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パルク 24 tel.03-5323-5761 fax.03-5323-5768

5. 変更部材形状

図 - 1 に変更部材の形状を示し、図 - 2 に構造概略イメージ図を示す。

【斜材】



【垂直材】

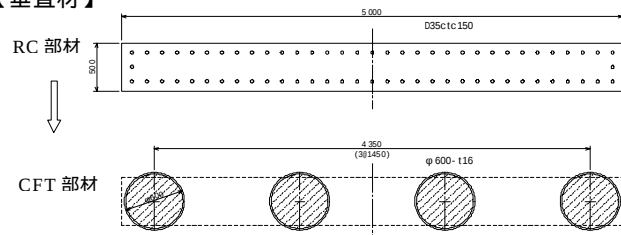


図 - 1 変更部材形状

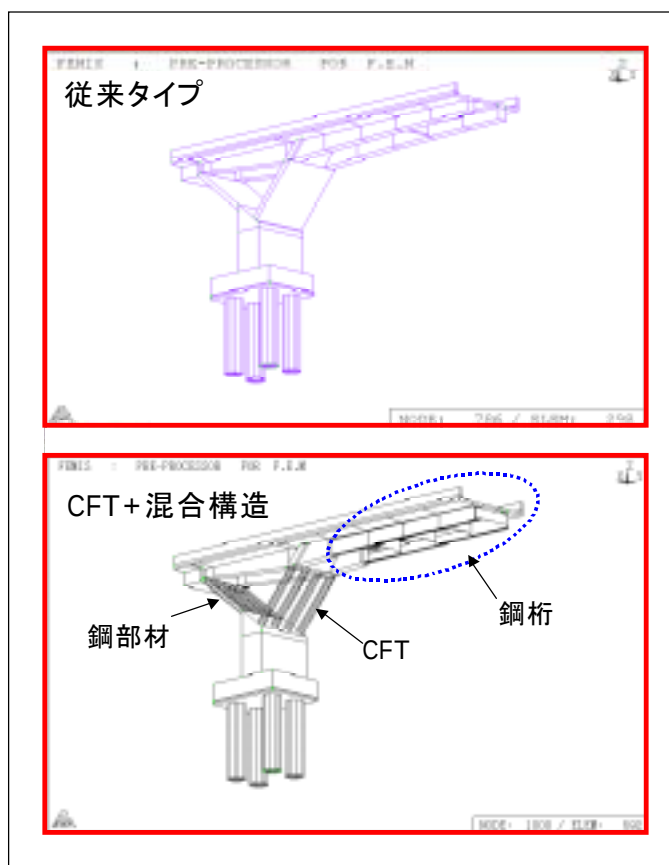
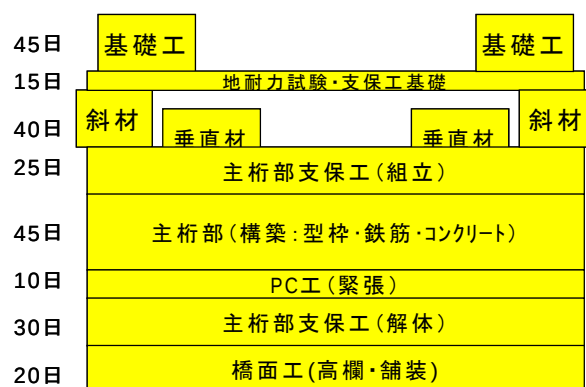


図 - 2 構造概略イメージ図

6. 工期および工費の比較

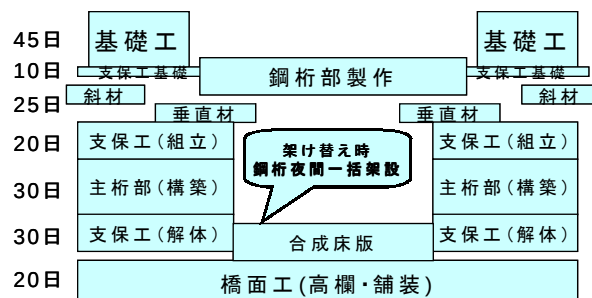
従来タイプと混合構造タイプの工期について比較を行ってみた。なお、上部工軽量化にともない混合構造タイプの基礎は縮小し、その分工期も短くなると考えられるが、基礎に関しては同一工期とした。また、橋面工に

【従来タイプ】



全体工期：230日

【混合構造タイプ】



全体工期：180日
（約50日短縮）

図 - 3 概略工程

についても同じ工期として、全体工期を算出している。

図 - 3 に概略工程を示す。斜材、垂直材、主桁の施工が短縮され、全体工期で約 50 日の短縮となった。

また、工費については中央径間鋼桁の架設方法によって異なるが、一般的なクレーン架設とした場合で約 1 割混合構造タイプの方が安価であるという、試算結果が得られた。

7. おわりに

今回、高速道路の跨道橋に着目し混合構造タイプの橋梁を提案し、「工期短縮」「従来コストの 1 割減」という結果を得た。

今後は、混合構造物の重要部位の一つである鋼とコンクリートの結合部の合理化に取り組み、さらに施工性、経済性の追求を行っていきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 土木学会：鋼・コンクリート複合構造の理論と設計
(1) 基礎編：理論編，pp.130-135, 1999.4